ISTITUTO CHIMICO AGRARIO SPERIMENTALE
DI
GORIZIA

SERIE 2A DEI NUOVI ANNALI
PUBBLICAZIONE N. 58

RENZO CANDUSSIO e MARIA VISINTINI ROMANIN

# SOSTANZE FENOLICHE DI INTERESSE ALIMENTARE NEI VINI DI PREGIO FRIULANI

Estratto da «*Atti del II° Congresso regionale della nutrizione e dell'alimentazione*»,
Udine, 5 - 7 aprile 1968

ISTITUTO CHIMICO AGRARIO SPERIMENTALE
DI
GORIZIA

SERIE 2A DEI NUOVI ANNALI
PUBBLICAZIONE N. 58

RENZO CANDUSSIO e MARIA VISINTINI ROMANIN

# SOSTANZE FENOLICHE DI INTERESSE ALIMENTARE NEI VINI DI PREGIO FRIULANI

Estratto da *«Atti del II° Congresso regionale della nutrizione e dell'alimentazione»*,
Udine, 5 - 7 aprile 1968

RENZO CANDUSSIO e MARIA VISINTINI ROMANIN

# SOSTANZE FENOLICHE DI INTERESSE ALIMENTARE NEI VINI DI PREGIO FRIULANI

I vini locali sono oggetto, da diversi anni e tuttora, di nostre estese ricerche enochimiche tendenti a fornire le conoscenze di base per raggiungere la necessaria standardizzazione dei nostri prodotti vinicoli di alto pregio.

Le indagini sono state da noi condotte soltanto con un fine enologico, ma è ovvio ed evidente che esse possano anche portare a conclusioni che siano invece riferibili al campo alimentare.

In questa breve comunicazione, alla quale diamo significato di nota preventiva, intendiamo riferire in succinto sui risultati, per quanto attinenti al campo alimentare, delle nostre indagini sui composti fenolici presenti nei vini e nelle uve locali. (*)

L'interesse biologico-alimentare per le sostanze fenoliche presenti in una dieta di alimentazione è sorto da quando, nel 1936, Bentsáth, Rusznyk e Szent-Györgyi (1) notarono che, in una dieta scorbutogenica, un supplemento giornaliero di 1 mg di «citrina» portava un notevole allungamento della vita nelle cavie in esperimento.

Da ciò essi trassero la conclusione che alle cavie affette da scorbuto, per ristabilirsi in uno stato di normale salute, fosse necessaria la somministrazione oltre che della vitamina C, anche di un'altra sotanza, che essi identificarono con la «ctrina» e che definirono «vitamina P».

---

* Lo studio dei componenti fenolici presenti nei vini a diverse età e nelle uve da cui i vini stessi derivano, ci permette di valutare la dinamica di questi componenti nei processi tecnologici della vinificazione e della maturazione del vino.

Più tardi, Bruckner e Szent-Györgyi (2) stabilirono che la «vitamina P» non era una sostanza unica, ma un complesso di sostanze di carattere fenolico, consistente di un miscuglio di esperidina, eriodittiolo glucoside e quercetina.

Successivamente altri Autori allargarono il gruppo delle sostanze fenoliche possedenti azione P-vitaminica. Rusznyák e Benkö (3) nel 1942 dimostrarono che, oltre alla esperidina, la quercetina e l'eriodittiolo, anche l'esperetina la quercitrina e la ramnetina ristabilivano la resistenza vascolare in ratti alimentati con una dieta scorbutogenica.

Nel 1942, Lavollay e Parrot (4) scoprirono l'attività delle catechine.Nel 1943, Sévin e coll. (5) dimostrarono l'attività P-vitaminica anche della luteolina e della rutina. Si trovò poi (1945-1951) che la cianidina, la malvidina, la morina (6), l'esculina e la esculetina (7), un calcone (8) e una leucoantocianidina (9) risultavano fortemente attive.

Sembra perciò che molte siano le sostanze fenoliche che posseggono un potere P-vitaminico: catechine, antocianine, flavoni, flavonoli, calconi, diidrossicalconi.

Di questi composti molti, e particolarmente quelli a stuttura flavonoide caratterizzati dall'unità basica $C_6$ - $C_3$ - $C_6$, sono largamente diffusi nel regno vegetale e sono presenti anche nelle verdure e nei frutti delle nostre diete. Diversi si trovano anche nei vini.

I flavonoidi, da quella prima segnalazione fatta da Bentsáth, Rusznyá e Szent-Györgyi nel 1936, sono stati oggetto di numerosissime indagini di biochimici, di fisiologi, di dietetisti e di medici.

A questa schiera di ricercatori da non molto tempo si sono uniti anche gli enochimici. Le indagini sulle sostanze fenoliche nei vini si sono enormemente affinate grazie alle nuove tecniche analitiche cromatografiche e sono diventate di grande attualità ed importanza nel campo enologico.

Grande importanza viene attribuita alle indagini enochimiche che vengono svolte per differenziare i vini così detti «nobili», prodotti cioè con uve di viti europee, dai vini derivati, in tutto o in parte, da viti ibride euro-americane.

Questo problema della differenziazione non è soltanto d'interesse enotecnico ma anche, e forse di più, dietetico sanitario. Infatti recentemente sono stati accertati effetti fisiologici sfavorevoli dei vini di uve americane o ibride euro-americane, effetti attribuiti alla costituzione chimica particolare di tali uve.

Nel 1960 Breider, Reuther e Volf (10), partendo da precedenti osservazioni di Leobardy (11) e di Flanzy e coll. (12), dimostrarono

sperimentalmente che i vini di uve ibride producono effetti patologici enormemente più marcati di quelli prodotti dai vini di uve «nobili» europee.

Gli aspetti più appariscenti di tali effetti si riconducono a perdita di appetito, a modificazioni di globuli rossi e della composizione del siero sanguigno, a cirrosi epatica.

Gli stessi Autori riuscirono anche a dimostrare che la causa di queste alterazioni non poteva essere attribuita all'alcol.

Un reperto di interesse in questo specifico argomento è quello di Leobardy (1953) (13) riguardante la maggiore sensibilità del fegato ai pigmenti rossi (antocianine) dei vini ibridi rispetto alle sostanze coloranti dei vini «nobili».

Dal punto di vista enotecnico la presenza, anche se in quantità relativamente piccole, di vini ibridi — di minor pregio commerciale — nei vini «nobili», può essere svelata precisamente per la differente costituzione chimica delle rispettive sostanze coloranti (antocianine).

Sembrerebbe perciò ovvia l'esistenza di un nesso fra la diversità dell'effetto fisiologico sul fegato dei pigmenti rossi dei due tipi di vino e la diversità della costituzione chimica degli stessi pigmenti.

E' risaputo che il vino, in determinate condizioni, esplica un forte potere bactericida la cui causa, fino a poco tempo fa, era attribuita alle più svariate sostanze presenti nel vino stesso.

Secondo recenti (1959) ricerche di Masquelier (14), sembrerebbe ormai accertato che i responsabili di questa azione antibiotica siano dei composti fenolici.

Fra le sostanze fenoliche presenti nel vino - numerose e ancora non bene conosciute - Masquelier avrebbe individuato una antocianidina - la malvidina - come la sostanza antibiotica più attiva, se non proprio l'unica attiva.

La malvidina entra nel complesso colorante dei vini, ma soltanto dei vini rossi, in forma di glucoside: monoglucoside nei vini «nobili», diglucoside nei vini di viti ibride euro-americane.

Nei vini bianchi mancano evidentemente i pigmenti rossi (antocianine). In tali vini, sempre secondo Masquelier, il potere bactericida -che risulta molto attenuato relativamente a quello dei vini rossi - sarebbe probabilmente dovuto alla presenza di leucoantocianine o di leuco-basi delle antocianidine. Nei vini rossi queste sostanze agirebbero da sinergici nell'azione bactericida dei malvidin-glucosidi.

Secondo Ribéreau -Gayon (15) l'azione bactericida dei vini potrebbe essere dovuta alla presenza di acido caffeico (16), oppure anche allo

acido salicilico che può trovarsi frequentemente nel vino (Guinberteau e Portal) (17).

I dietetisti bene conoscono il valore della presenza di piccole quantità di antibiotici nelle diete alimentari di tutti gli animali, uomo compreso.

E' anche da ricordare l'azione coleretica svolta dagli acidi cinnamimici del vino (18).

Infine si deve tenere in considerazione l'importanza indiretta che le sostanze fenoliche assumono nel campo alimentare per i loro effetti sui caratteri organolettici dei vini e sull'andamento dei fenomeni di maturazione e di invecchiamento dei vini stessi.

## COMPOSTI FENOLICI NELLE UVE E NEI VINI FRIULANI

Si sa che, da una corretta scelta delle tecniche analitiche che devono essere impiegate in una ricerca può dipendere per buona parte l'esito della ricerca stessa. Pertanto sarebbe corretto illustrare, nelle caratteristiche principali, le tecniche analitiche da noi adottate per la determinazione qualitativa e - per quanto possibile - quantitativa dei composti fenolici presi in considerazione.

D'altra parte, data l'indole della presente nota ed il carattere del Convegno, non ci sembra questa una sede opportuna per trattarne, sia pure in modo succinto e critico.

Ci limiteremo a indicare solamente che sono stati impiegati diversi procedimenti di estrazione e di purificazione, diverse tecniche cromatografiche con vari supporti, con vari sistemi di sviluppo, con varie sostanze di rivelazione e con vari metodi di valutazione quantitativa.
La trattazione chimica troverà comunque la giusta sede nelle note definitive che sono in preparazione.

Dei gruppi di composti fenolici che possono essere variamente presenti nei vini e nelle uve, ci siamo finora occupati degli acidi fenolici, delle antocianine e dei flavonoli. Di questi tre gruppi tratteremo qui nei modo più succinto possibile.

I vini e le uve presi in esame, sempre di provenienza locale e a noi ben nota, sono stati diversi e saranno di volta in volta indicati durante la esposizione dei risultati nei singoli gruppi di composti.

## ACIDI FENOLICI

Gli acidi fenolici sono stati ricercati nelle uve e nei vini, da esse derivati, di due vitigni europei (Tocai a uva bianca, Merlot a uva nera) e

di due vitigni ibridi euro-americani (Seyve Villard a uva bianca, Seyve Villard a uva nera).

I risultati riportati nel Prospetto 1 si intendono riferiti ai quattro vitigni esaminati, giacchè fra gli stessi vitigni non sono state rilevate differenze degne di rilievo, nè qualitative nè quantitative..

Si osserva:

1) nelle uve sono praticamente assenti gli acidi fenolici in forma libera: perciò tutti gli acidi fenolici determinati (gallico, p-ossibenzoico, vanillico, siringico, protocatechico(?), caffeico, p-cumarico e ferulico) si trovano nelle uve in forma combinata;

2) nelle uve sono risultati assenti l'acido gentisico e l'acido salicilico; incerto o in quantità estremamente piccola, l'acido protocatechico;

ACIDI FENOLICI — Prospetto 1

| | Uve | | Vini | |
|---|---|---|---|---|
| | forma libera | forma comb. | forma forma | libera comb. |
| *acidi benzoici* ($C_6$-$C_1$) | | | | |
| gallico | praticamente assenti | ++ | ++ | ++ |
| protocatechico | | — | ++ | + |
| gentisico | | ass | ++ | ass |
| p-ossibenzoico | | ++ | ++ | + |
| vanillico | | ++ | ++ | ++ |
| siringico | | ++ | ++ | ++ |
| salicilico | | ass | — | ass |
| *acidi cinnamici* ($C_6$-$C_3$) | | | | |
| caffeico | | ++ | ++ | +++ |
| p-cumarico | | ++ | ++ | +++ |
| ferulico | | ++ | ++ | ++ |

3) nei vini derivati dalle stesse uve sono presenti nelle forme libere: ac. gallico, ac. protocatechico, ac. gentisico, ac. p-ossibenzoico, ac. vanillico, ac. siringico, ac. salicilico (pochissimo ed incerto), ac. caffeico, ac. p-cumarico, ac. ferulico;

4) nelle forme combinate, gli stessi acidi, eccettuati l'acido gentisico e l'acido salicilico, sono presenti in quantità leggermente diverse da quelle prima presenti nelle uve.

Sembrerebbe che durante la fermentazione avvengano notevoli trasformazioni negli acidi fenolici. Particolarmente:

a) si formerebbe acido gentisico. Questo rilievo trova conforto in un risultato identico ottenuto dalle ricerche di Ribéreau-Gayon su alcune uve e vini francesi (19);

b) probabilmente si formerebbe anche acido salicilico, sia pure in quantità molto piccole. Anche secondo Chelle (20) questo acido, trovato variamente presente nei vini da altri Autori, dovrebbe formarsi durante la fermentazione alcoolica;

c) si originerebbero nuovi quantitativi di acido caffeico e acido p-cumarico.

In una ulteriore indagine condotta da uno di noi (22) su 34 vini neri, di cui 24 Merlot e 10 Cabernet, di provenienza locale e di varia età, sarebbero stati accertati i valori riportati nel Prospetto 2.

ACIDI FENOLICI — Prospetto 2

| Acidi fenolici totali (liberi + combinati) | Cabernet (10 campioni) | | | Merlot (24 campioni) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | min. mg/1 | max mg/1 | medio mg/1 | min. mg/1 | max mg/1 | medio mg/1 |
| *acidi benzoici* ($C_6$-$C_1$) | | | | | | |
| gallico | 3.5 | 6.9 | 4.7 | 3.5 | 7.5 | 4.8 |
| protocatechico | ¿ | 5.9 | 1.8 | ? | 3.3 | 2.1 |
| gentisico | 0.2 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.8 | 0.4 |
| p-ossibenzoico | 0.3 | 1.0 | 0.8 | 0.4 | 1.0 | 0.8 |
| vanillico | 0.1 | 7.5 | 3.5 | 1.0 | 6.7 | 3.8 |
| siringico | 0.3 | 3.3 | 1.4 | 0.2 | 2.9 | 1.4 |
| salicilico | ? | ? | ? | ¿ | ? | ? |
| *totale acidi benzoici* | 6.0 | 18.7 | 12.5 | 7.9 | 17.7 | 13.2 |
| *acidi cinnamici* ($C_6$-$C_3$) | | | | | | |
| caffeico | 3.5 | 15.0 | 6.4 | 4.4 | 10.8 | 6.6 |
| p-cumarico | 5.3 | 18.3 | 11.0 | 5.8 | 15.8 | 11.4 |
| ferulico | 0.3 | 1.8 | 0.6 | 5.3 | 1.0 | 0.7 |
| *totale acidi cinnamici* | 10.8 | 33.5 | 17.9 | 12.8 | 23.8 | 18.8 |
| *totale acidi fenolici* | 18.4 | 47.1 | 30.4 | 20.9 | 40.0 | 31.9 |

Da questi dati si può rilevare che non esistono notevoli differenze fra i due tipi di vino nei tenori medi di ciascun acido. Esistono invece notevoli variazioni fra i tenori massimi ed i tenori minimi in ciascun tipo di vino in dipendenza, probabilmente, della diversa vinificazione e della diversa età dei campioni esaminati.

E' bene qui rilevare che le quantità totali di acidi cinnamici superano quelle totali degli acidi benzoici.

FLAVONOLI

Prospetto 3

| | Merlot rosso | | Tocai bianco | | Seyve Villard rosso | | Seyve Villard bianco | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | uva | vino | uva | vino | uva | vino | uva | vino |
| *Flavonoli (agliconi liberi):* | | | | | | | | |
| canferolo | tr | 3+ | tr | tr | tr | 4+ | tr | tr |
| quercetina | tr | 5+ | tr | tr | tr | 6+ | tr | tr |
| miricetina | tr | 4+ | ass | ass | tr | 5+ | ass | ass |
| *Flavonosidi di:* | | | | | | | | |
| canferolo | 6+ | 4+ | 3+ | 1+ | 7+ | 5+ | 2+ | 2+ |
| quercetina (BAW Rf 0.57) | 7+ | 5+ | 4+ | 2+ | 8+ | 6+ | 3+ | ass |
| quercetina (BAW Rf 0.50) | 7+ | 5+ | 4+ | 2+ | 8+ | 6+ | 3+ | 1+ |
| miricetina | 4+ | 2+ | ass | ass | 5+ | 3+ | ass | 2+ |

Le cifre riportate in questo Prospetto sono puramente indicative avendo lo scopo di esprimere una valutazione relativa delle quantità presenti nei singoli vitigni (uve e vini)

Nella media generale, l'acido fenolico maggiormente rappresentato, è risultato l'acido p-cumarico, seguito dall'acido caffeico e dall'acido gallico.

Da rilevare infine la presenza, in quantità relativamente elevate, dell'acido vanillico, che è stato invece sempre trovato assente da Pifferi (21) in una sua recente ricerca su quattro vini rossi del padovano (fra i quali anche un Merlot).

## FLAVONOLI

Sono stati determinati nelle uve e nei vini di due vitigni europei (Merlot a uva nera; Tocai a uva bianca) e di due vitigni ibridi euro-americani (Seyve Villard a uva nera; Seyve Villard a uva bianca).

I risultati, riportati nel Prospetto 3, permettono di rilevare:

1) i flavonosidi, considerati complessivamente, sono presenti in quantità maggiori nelle uve nere che non nelle uve bianche:

2) i flavonoli (agliconi liberi), considerati complessivamente, sono presenti in tracce nelle uve nere e praticamente assenti, o pre senti in minime tracce, nelle uve bianche;

3) nelle uve nere sono presenti 4 flavonosidi (1 glucoside del canferolo, 2 glucosidi della quercetina, 1 glucoside della miricetina) e 3 flavonoli (agliconi liberi: canferolo, quercetina, miricetina);

4) nelle uve bianche sono presenti 3 flavonosidi (1 glucoside del canferolo, 2 glucosidi della quercetina) e 2 flavonoli (agliconi liberi: canferolo e quercetina);

5) il glucoside del canferolo risulta presente in quantità sensibili in tutte le uve;

6) i glucosidi della quercetina risultano presenti in quantità rilevanti specialmente nelle uve nere, ma sono abbondanti anche nelle uve bianche;

7) il glucoside della miricetina è risultato assente nelle uve bianche e presente in quantità sensibili nelle uve nere;

8) la quantità di ciascun flavonoside è maggiore nelle uve dei vitigni ibridi che nelle uve dei vitigni europei;

9) nei vini aumentano le quantità di flavonoli liberi (agliconi) rispetto a quelle presenti nelle uve .Evidentemente, durante la vinificazione (fermentazione) si liberano per idrolisi dai rispettivi glucosidi;

10) relativamente ai vini neri, i vini bianchi contengono quantità molto minori sia di flavonosidi che di flavonoli liberi. Ciò è dovuto, come successivamente è stato da noi provato, al fatto che i vini bianchi locali vengono vinificati non in presenza delle bucce.

Successive ricerche estese ad uve di molti vitigni coltivati in Friuli (vitigni a uva bianca: Tocai, Picolit, Pinot bianco, Pinot grigio, Riesling Sauvignon, Verduzzo; e vitigni a uva nera: Merlot, Cabernet, Pinot rosso, Refosco dal picciolo rosso, Refosco d'Istria; vitigni ibridi: Baco, Clinton, Seyve Villard rosso) hanno confermato quanto è stato più sopra illustrato.

E' risultato inoltre che possono esistere variazioni quantitative, anche notevoli, in dipendenza del vitigno (per esempio: il Verduzzo è sensibilmente più ricco in flavonoli del Pinot, sia bianco che grigio; il Merlot sembra più ricco in flavonoli del Refosco); in dipendenza dello stato di maturazione dell'uva (in uve Tocai super mature sono state rilevate quantità maggiori di agliconi rispetto ad uve correttamente mature, agliconi che passano facilmente nel vino, anche se vinificato in assenza di bucce); in dipendenza della tecnica di vinificazione (un Tocai vinificato in presenza di bucce conteneva quantità notevolmente maggiori di flavonoli).

Ci sembra opportuno anche accennare ad un altro interessante risultato: durante l'invecchiamento del vino, la trasformazione degradativa dei flavonoli avviene con velocità diverse per i tre flavonoli presenti nei vini neri: è maggiore per la miricetina e la quercetina che non per il canferolo. In altre parole, il canferolo resisterebbe maggiormente alle azioni ossido-riduttive che si verificano nei vini durante l'invecchiamento.

Infine sarà utile ricordare che i flavonoli, contrariamente a quanto si riteneva non molto tempo fa, non concorrono in modo sensibile alla colorazione gialla dei vini bianchi.

## ANTOCIANINE

Lo studio delle sostanze coloranti rosse (antocianine) dei vini e delle uve è molto vasto e complesso, poichè il numero, la natura chimica e le quantità di tali composti non sono mai fissi e costanti nelle uve e nei vini. Le antocianine possono infatti variare in conseguenza di molti fattori: nelle uve per la costituzione genetica del vitigno, per lo stato di nutrizione delle piante ,per il grado di maturazione dell'uva, ecc. ecc.; nei vini per la tecnica di vinificazione, per i trattamenti enotecnici di conservazione del vino, per l'età del vino, ecc. ecc.

Numerosissime ricerche chimiche sugli antociani del vino sono state effettuate un po' dovunque in questo ultimo decennio per l'interesse che è stato destato dalle prime indagini di Ribéreau-Gayon (23) (24) sulla differenziazione di vitigni ibridi euro-americani.

Questo Autore avrebbe infatti dimostrato che nei vini ibridi esisterebbe: a) una quantità totale di diglucosidi di antocianidine maggiore che non nei vini nobili; b) un diglucoside della malvidina (la malvina) assente invece nei vini nobili.

Quest'ultimo reperto ha dato origine a diversi metodi cromatografici per l'individuazione di vini ibridi miscelati, anche in quantità relativamente piccole, con i vini nobili di maggior valore commerciale.

Non vogliamo entrare nel merito delle numerose ricerche svolte in proposito, giacchè la trattazione anche fuggevole di un tale argomento sarebbe qui indubbiamente troppo lunga e fuori posto.

QUANTITA' DI SOSTANZE COLORANTI NEI VINI ROSSI Prospetto 4

| | Merlot | | | Cabernet | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | min. | max. | medio | min. | max. | medio |
| Intensità colorante ($D_{420} + D_{520}$) | 0.261 | 0.733 | 0.463 | 0.343 | 0.554 | 0.446 |
| Colore $\left(\frac{D_{520}}{D_{420}}\right)$ | 0.711 | 1.033 | 0.834 | 0.723 | 1.037 | 0.827 |

Circa i risultati delle nostre ricerche sugli antociani delle uve e dei vini, basterà un breve cenno unicamente su quei reperti che riteniamo di interesse agli effetti della presente nota.

Gli antociani, essendo pigmenti rossi, sono evidentemente sempre assenti nelle uve e nei vini bianchi.

Nelle uve nere di vitigni «nobili» locali e nei rispettivi vini sono stati individuati da 6 a 18 glucosidi (antocianine) (per lo più monoglucosidi) dei cinque agliconi (antocianidine): delfinidina ,malvidina, peonidina, petunidina, cianidina.

Ci sembra di interesse notare anche: a) che alcuni di questi glucosidi sono risultati acilati con due acidi fenolici e precisamente con acido p-cumarico e con acido caffeico; b) che l'acilazione aumenta nelle uve supermature.

Forse di maggiore interesse agli effetti alimentari umani è la conoscenza della quantità complessiva delle sostanze coloranti (*) nei vini rossi.

Su 34 campioni di vini rossi locali, di cui 24 di Merlot e 10 di Cabernet, sono stati ottenuti i risultati che sono stati riportati nel Prospetto 4.

Risulta che fra i due vini considerati, i parametri della colorazione assumono, nelle medie generali, valori praticamente uguali,

Per ciascun vino i valori massimi e i valori minimi subiscono variazioni notevoli in relazione a molti fattori estranei al tipo di vitigno (metodi di vinificazione, età del vino, trattamenti enotecnici per la conservazione, ecc .ecc.).

## CONCLUSIONI

Abbiamo più sopra riferito sulla varia presenza nei nostri vini locali di sostanze fenoliche appartenenti ai gruppi chimici degli acidi fenolici dei flavonoli e delle antocianine. Fra questi composti sono presenti anche quelli che nella premessa di questa nota sono stati indicati come fisiologicamente attivi per l'uomo.

Difatti, in diversi tipi nostrani di vino, è stata da noi messa in evidenza la presenza e la distribuzione quantitativa di:

— acido caffeico e acido salicilico, ai quali viene attribuito un potere antibiotico, agenti sicuramente anche sulla flora dell'apparato gastrointestinale;

(*) La quantità complessiva delle sostanze coloranti nei vini rossi viene indicata da una intensità colorante (somma delle densità ottiche a $\lambda$ 420 m$\mu$ e a $\lambda$ 520 m$\mu$ e da un colore (rapporto delle densità ottiche a $\lambda$ 420 m$\mu$ e a $\lambda$ 520 m$\mu$). Questo ultimo parametro esprimerebbe la ricchezza di un vino in colore giallo (tannini ecc.) in rapporto alla sua ricchezza in colore rosso. Tale rapporto aumenta con l'invecchiamento del vino.

— acidi cinnamici (ac. caffeico, p-cumarico, ferulico) ad azione coleretica;

— diversi acidi fenolici (gallico, p- idrossibenzoico, p--cumarico, gentisico ,ecc.) segnalati come biologicamente attivi sugli organismi vegetali inferiori e che pertanto si può presumere che, almeno indirettamente, possano interferire in senso negativo o in senso positivo sui fenomeni digestivi dell'uomo;

— flavonoli, loro glucosidi e leucoantocianine che svolgono, in grado diverso, azione P--vitaminica sulla resistenza dei piccoli vasi sanguigni;

— alcune antocianidine e loro glucosidi - e fra questi probabilmente il malvidin-diglucoside (malvina) dei vini ibridi americani - ad azione epato-tossica che, per quanto ci risulta, è ancora molto poco conosciuta dagli igienisti e dai clinici.

Abbiamo messo in evidenza che ancora altri e numerosi composti fenolici — rimanendo soltanto nei gruppi chimici da noi esaminati — esistono nei nostri vini.

Molte di queste sostanze possono avere un'esistenza temporanea — come è stato più sopra rilevato — essendo soggette, in un liquido biologicamente «vivo» com'è il vino, a profonde e continue trasformazioni, per lo più a carattere ossido-riduttivo, durante l'intera «vita» del vino.

La maturazione e l'invecchiamento dei vini sono fenomeni regolati da azioni chimiche e biochimiche in cui hanno sicuramente una parte attiva di primo piano anche i composti fenolici.

Gli intenditori di vino sanno certamente apprezzare, nell'armonia dei gusti, i risultati di questi chimismi.

Schiere di studiosi si sono occupati degli effetti del vino sull'organismo umano. E perciò molto si conosce in proposito. Troppo poco invece si sa sulla vera causa di quegli effetti: troppo poco per poter intervenire ad esaltare o ad attenuare quelle condizioni che inducono rispettivamente effetti positivi o negativi sull'organismo umano.

Il nostro proposito di indagare a fondo sulla costituzione chimica dei nostri vini tende precisamente a portare un contributo per ridurre — per quanto può essere a noi consentito — questa carenza di conoscenze.

Soltanto così — e con l'attiva collaborazione di igienisti, dietetisti, chimici ,enotecnici e di quanti credono nelle «virtù» del vino — arriveremo a un sicuro miglioramento delle già elevate qualità dei nostri vini e ad una loro piena e vasta valorizzazione.

BIBLIOGRAFIA


1) BENTSÀTH A., RUSZNYÀC J., SZENT-GYÖRGYI A.
*Nature,* 138, 798, 1936.
2) BRUCKNER V., SZENT-GYÖRGYI A.
*Nature,* 138, 1057, 1936.
3) RUSZNYÀK J., BENKÖ A.
*Klin. Wschr.,* 51, 1265, 1941.
4) LAVOLLAY J., PARROT J.L.
*C.R. Acad. Sci.,* 215, 496, 1942.
5) SÈVIN A.
*C.R. Acad. Sci.,* 216, 505, 1943.
6) LAVOLLAY J.
Recherches sur la vitamine P. *Congrés de Paris, Ass. Franc. Avanc. Sci.,* 3, 367, 1945.
7) LAVOLLAY J., SEVESTRE J.
*C.R. Acad. Sci.,* 220, 472, 1945.
8) HUGHES E.G., PARKES M.W.
*Volume Jubilé E.C. Barrell, F. Reinhardt, Basel,* 216, 1949.
9) TAYEAU F., MASQUELIER J.
*Bull. Soc. Chim. Biol.,* 31 72, 1949.
10) BREIDER M., REUTER G., WOLF E.
*Der Züchter,* 29, 308, 1960.
11) LEOBARDY (de) M.
*Bull. Acad. Méd.,* 132, 332, 1948.
12) FLANZY M., CAUSERET J., HUGOT D., GUERRILOT J.
*Ann. Tech. Agric. I.N.R.A.,* 5, 359, 1955.
13) LEOBARDY (de) M.
*Progr. Agric. Vit.,* 139, 176, 1953.
14) MASQUELIER J.
The bactericidal action of certain phenolics of grapes and wine.
*in Fairbairn J.W. Ed. The pharmacology of plant phenolics. Academic Press, London, 1959, pg. 123-131.*
15) RIBÉREAU-GAYON P.
*Ann. Phys. Vég.,* 6, 119, 260, 1964.
16) STOLL A., RENZ J., BRACK A.
*Helv. Chim. Acta,* 33, 1877 citato in Ribéreau-Gayon (15).
17) GUINBERTEAU G., PORTAL E.
*Ann. Fals. Exp. Chim.,* 54, 330, 1961.
18) MASQUELIER J., RICCI R.
Les méthodes d'analyse des aliments, *I Symposium, Bordeaux, 1962.*
19) RIBÉREAU-GAYON P.
*Ann. Phys. Vég.,* 6, 119, 1964
20) CHELLE
(1925) riportato in *Ann. Fals. Exp. Chim.,* 54, 631, 1961.
21) PIFFERI P.G.
*Vitis,* 5, 24, 1965.
22) VISINTINI ROMANIN M.
*Dati non pubblicati. La nota è in preparazione.* 1968.
23) RIBÉREAU-GAYON P.
*C.R. Acad. Agr. Fr.,* 39, 800, 1953.
24) RIBÉREAU-GAYON P.
*Ann. Fals. Fraudes, 47, 436, 1954:*

RIASSUNTO

Viene fatta una messa a punto della letteratura sulle sostanze fenoliche di interesse medico ed alimentare presenti nei vini.

Vengono quindi riferiti e commentati i risultati qualitativi e quantitativi di alcune ricerche analitiche sui flavonoli, sugli acidi fenolici e sulle antocianine nelle uve e nei vini di pregio friulani.

SUMMARY

A review is made of recent literature on medical sen and nutritional interest of some fenolic substances in wines.

Qualitative and quantitative analytical results on flavonols, fenolic acids and anthocyanins present in grapes and wines of local (Friuli) origin are then summarized.